

研 究 紹 介

アナログデータ処理と Neuron MOS による スペクトル拡散通信の研究

予測制御研究系

瀧澤 由美

Keywords : アナログデータ処理, Neuron MOS,
高速データ・画像伝送, スペクトル拡散通信,
同期と復調

地球上に生活するすべての人は、今や相互に関連しており、いわばひとつの世界の中で生きている。それらを結びつけているものは情報であり、そしてそれを実現しているのは通信システムである。

多様な情報源からのデータ（情報）の収集、伝送、利用のための優れたシステムを研究する上で、Shannon、Wiener、Fisher、Bayes 等の理論がある。しかしこれらの理論は情報の特質とシステムの限界を論じるもので、システムを実現する技術を具体的に示唆してはいない。また半導体はシステムを実現する上で、またコンピュータはシステムを設計・支援する上で有益な手段を提供している。しかし、LSI やコンピュータの設計技術が最先端であっても、求められるシステムの実現を可能にするものではない。

本研究は、限定された通信路の帯域幅で高速データ伝送を可能とする通信方式とこれを実現するための LSI に関する理論・技術の創出を目的とする。具体的には、無線・データ変調方式としてスペクトル拡散変調と、Neuron MOS LSI 構成について研究を行っている。ここで特に Neuron MOS は本通信方式に適しており、さらにアナログデータ処理に基づく低電力小型チップの実現が期待される。

本研究ではシステムを方式と LSI の結合として把え、その中から新技術・新理論の創出を試みている。

(1) 高速データ変調方式の研究

雑音を有するチャンネルの通信速度の限界値（通信容量） C (bit/s) は Shannon によって与えられ、

$$C = W \log(1 + S/N)$$

ここで、 W (Hz) は帯域幅、 S 、 N は信号およびノイズパワー (W) である。Shannon は変調および符号化のための具体方式は示唆していない。パイロット信号によるコヒーレント伝送と、スペ

クトル拡散変調方式 W-CDMA は深澤、佐藤、瀧澤等によって開発された。本研究では、系の特性を支配する同期と復調特性を改善し、W-CDMA を Shannon 限界に近づけ、高速データ伝送を実現する。研究の結果、(i)同期のためのパイロット信号の捕捉と追跡の機能を空間並列と時間制御による単一マッチドフィルタにより実現し、(ii)相関信号のピーク検出における WTA 回路の特性改善を試み、同期と復調特性の改善を図った。(2) Neuron MOS による演算回路の省電力化

神経ニューロン型の応答を示す素子として Neuron MOS が東京大学柴田研究室によって開発された。本研究では系の特性を支配するテーマとして同期・復調のためのマッチドフィルタとピーク検出のための伝搬位相等価のためのデータ処理回路に着目し、系の応答速度の向上と消費電力の顕著な軽減を試みた。研究の結果、従来と比較すると、同等のデザインルール、速度で特に消費電力は従来の数分の一以下となった。図 1、図 2 にブロックダイアグラムおよび LSI のレイアウト図を示す。本年度末に完了予定で第 1 次試作中であり、次年度に第 2 次試作を行う予定である。

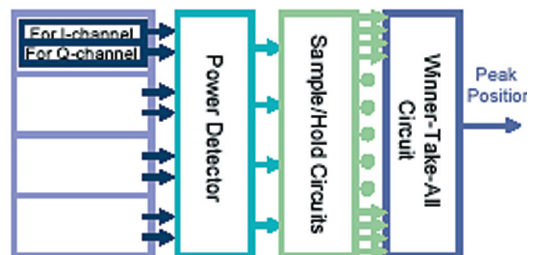


図 1 ブロックダイアグラム

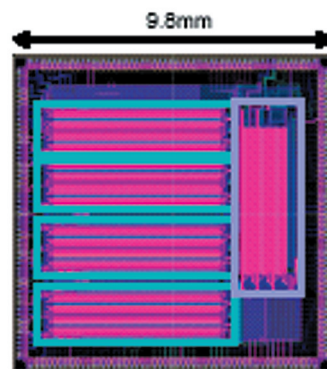


図 2 試作チップ（第 1 次）レイアウト